

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-227427

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int.Cl.

HD4N 1/40

G06F 15/64

(21)Application number : 04-023106

(71)Applicant : N T T DATA TSUSHIN KK

(22)Date of filing : 10.02.1992

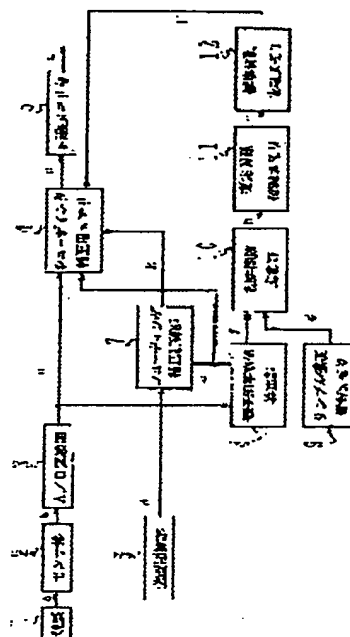
(72)Inventor : SUMIYA KYOICHI
TSUTSUMIDA TOSHIO

(54) SHADING CORRECTION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize highly precise and minute shading correction and to reduce the trouble of a fine adjustment process for the amplifier of a sensor.

CONSTITUTION: A multilevel quantization picture signal for plural sample density values is obtained, and an actual characteristic is estimated from plural pieces of measurement point information. Thus, a shading correction control part 7, an average value calculation part by individual elements 8, a measurement function estimation part 10, a measurement function information memory 11, a standard function information memory 21 and a sample density information memory 9 are newly provided. Thus, the dynamic range of a density area to be noticed can be taken large since a photoelectric conversion characteristic can be defined by a non-linear function.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 読み取るべき帳票からの反射光を画像信号に変換し、これを増幅するセンサ部と、上記画像信号をデジタルの多値量子化画像信号に変換するA/D変換部と、多値量子化画像信号の補正値を格納し、上記多値量子化画像信号をアドレスとして格納値を読み出すシェーディング補正用メモリと、補正後の多値量子化値を格納する画像メモリとを備えたシェーディング補正システムにおいて、シェーディング補正値を決定するために各部を制御し、オペレータにシェーディング補正用帳票の挿入を促すシェーディング補正制御部と、上記センサ部の素子別およびサンプル濃度値毎の多値量子化画像信号の平均値を算出し、算出値を格納する素子別平均値算出部と、シェーディング補正用に多値量子化画像信号を測定する複数のサンプル濃度の情報を予め格納しているサンプル濃度情報メモリと、上記素子別平均値算出部からのある素子での各サンプル濃度値の時の多値量子化画像信号の平均値、および上記サンプル濃度情報メモリからの各サンプル濃度情報を受け取り、これらを基に装置の光電変換特性を推定する測定関数推定部と、上記測定関数推定部からの測定関数定義情報を格納する測定関数情報メモリと、予め標準的な光電変換特性の関数定義情報を格納し、上記測定関数情報メモリの内容をアドレスとして、シェーディング補正値となる多値量子化値を出力する標準関数情報メモリとを具備することを特徴とするシェーディング補正システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スキャナ等の帳票読取装置に用いられるシェーディング補正システムに関し、特にA/D変換後のデジタルの多値量子化画像信号を補正するシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 画像入力においては、撮像素子の特性やレンズ収差の影響等により周辺部のレベルが低下したり、濃淡レベルが全画面にわたって均一でなくなったりすることがある。これが、シェーディング現象である。従来、このシェーディング現象を除去するためのシェーディング補正方法としては、基準白原稿を参照して光電変換出力自身を補正する処理や、同じく閾値を補正する処理があった（例えば、『電子情報通信ハンドブック』第2分冊、昭和63年3月30日、(株)オーム社発行、pp.2605参照）。ところで、帳票を光電変換機能を用いて読み取るスキャナ等は、帳票からの反射光を画像信号に変換する機能および画像信号を増幅する信号増幅用アンプの機能を具備したセンサ部と、画像信号をデジタルの多値量子化画像信号に変換するA/D変換部と、多値量子化値を格納する画像メモリとから構成されている。

【0003】 このようなスキャナでは、経時変化等によってセンサ部の受光素子に特性のばらつきが生じるのが

通常である。そのばらつきの差分を吸収するためには、実際の特性に対する本来の特性への補正値を求めて、シェーディング補正部において、その値によりA/D変換後の多値量子化画像信号の補正を行っていた。図3は、従来のシェーディング補正の概念図である。図3では、センサ部の1素子に関する特性を示しており、横軸Xは濃度値、縦軸Yは多値量子化値を示している。また、標準関数R(X)は本来の特性、測定関数S(X)は実際の特性である。図3の2本の傾斜した直線のうち、下方が測定関数S(X)、上方が標準関数R(X)の各特性を示すものである。従って、多値量子化値Y_{in}に対するY_{out}の値がシェーディング補正値である。ここで、測定関数S(X)はあるサンプル濃度値X_sの時に測定された多値量子化値Y_sで規定される測定点(X_s, Y_s)をもとに推定したものである。従来の方法では、1つのサンプル濃度における測定値(X_s, Y_s)とR(X)=0の点(X₁, 0)を通る直線でS(X)を表現していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来方法においては、実際にはオフセットレベルの変動により、必ずしもS(X₁)=0とはならない。また全ての濃度値範囲で多値量子化レベルの変化が1本の直線で近似できるとは限らない。従って、測定関数S(X)の推定精度が必ずしも十分ではないという問題があった。また、S(X₁)=0を保証するためには、信号増幅用アンプのオフセットレベルの調整により解決することができるが、そのためにはセンサのアンプの微妙な調整工程が必要となる。この調整は、極めて手間がかかるという問題があった。本発明の目的は、このような従来の課題を解決し、光電変換特性つまり測定関数S(X)の推定精度を向上させてシェーディング補正を木目細かく実施でき、かつ信号増幅用アンプの調整を手間を掛けずに行うことができるシェーディング補正システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明のシェーディング補正システムは、読み取るべき帳票からの反射光を画像信号に変換し、これを増幅するセンサ部(2)と、画像信号をデジタルの多値量子化画像信号に変換するA/D変換部(3)と、多値量子化画像信号の補正値を格納し、多値量子化画像信号をアドレスとして格納値を読み出すシェーディング補正用メモリ(4)と、補正後の多値量子化値を格納する画像メモリ(5)とを備えたシェーディング補正システムにおいて、シェーディング補正値を決定するために各部を制御し、オペレータにシェーディング補正用帳票の挿入を促すシェーディング補正制御部(7)と、センサ部の素子別およびサンプル濃度値毎の多値量子化画像信号の平均値を算出し、算出値を格納する素子別平均値算出部

3

(8)と、シェーディング補正用に多値量子化画像信号を測定する複数のサンプル濃度の情報を予め格納しているサンプル濃度情報メモリ(9)と、素子別平均値算出部からのある素子での各サンプル濃度値の時の多値量子化画像信号の平均値、およびサンプル濃度情報メモリからの各サンプル濃度情報を受け取り、これらを基に装置の光電変換特性を推定する測定関数推定部(10)と、測定関数推定部からの測定関数定義情報を格納する測定関数情報メモリと(11)、予め標準的な光電変換特性の関数定義情報を格納し、測定関数情報メモリの内容をアドレスとして、シェーディング補正值となる多値量子化値を出力する標準関数情報メモリ(12)とを具備することに特徴がある。

【0006】

【作用】本発明においては、複数のサンプル濃度値の情報を記憶して、これらのサンプル濃度値に対応した多値量子化値を取得し、複数の測定点から測定関数 $S(X)$ を推定可能にする。このように、複数のサンプル濃度に対する多値量子化値を取得することが可能となったので、測定関数 $S(X)$ が高精度で推定可能になり、木目の細かいシェーディング補正ができるようになる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示すシェーディング補正システムのブロック図である。図1において、1は読み取るべき帳票、2は帳票1からの反射光を画像信号に変換するセンサ、3は画像信号をデジタルの多値量子化画像信号に変換するA/D変換部、4はシェーディング補正用メモリ、5は画像メモリ部、6は装置制御部、7はシェーディング補正制御部、8は素子別平均値算出部、9はサンプル濃度情報メモリ、10は測定関数推定部、11は測定関数情報メモリ、12は標準関数情報メモリである。本実施例では、多値量子化信号を64階調値として説明しているが、量子化レベルは任意の整数の値Nの場合でも拡張して適用することができる。まず、センサ2は、帳票1からの反射光aを画像信号bに変換した後、変換された画像信号bをA/D変換部3に送る。A/D変換部3は、アナログ値の画像信号bをデジタル値の多値量子化画像信号cに変換して、変換出力をシェーディング補正用メモリ4に送出する。素子別平均値算出部8に送出する場合は、シェーディング補正值決定モード時のときのみであって、いまは通常の読取りモード時であるので、画像信号cが送出されても素子別平均値算出部8ではこれを受け取らない。シェーディング補正用メモリ4には、多値量子化画像信号毎に補正後の信号値が格納されており、多値量子化画像信号cをアドレスとする領域にそれぞれ格納されている。シェーディング補正制御部7からの制御により送られてきた多値量子化画像信号cをアドレスとする補正值をシェーディング補正用メモリ4から読み出す。この値がシェー

4

ディング補正後の多値量子化画像信号cであり、補正後の信号cは画像メモリ5に格納される。以上が、通常の読取りモード時の動作である。

【0008】次に、シェーディング補正值を決定するモードの時の動作を説明する。まず、装置制御部6からシェーディング補正制御部7に対してシェーディング補正指示情報dを入力することにより、シェーディング補正制御部7はシェーディング補正用メモリ消去信号kをシェーディング補正用メモリ4に送出して、補正用メモリ4内のデータを消去する。シェーディング補正制御部7は、オペレータにシェーディング補正用帳票の挿入を促す。本発明においては、シェーディング補正用帳票がシステムで予め決められたサンプル濃度毎に必要であって、オペレータへの指示はサンプル濃度を指定するものとなる。本実施例では、サンプル濃度の数を4個として説明するが、この数に限定されることなく、任意の整数Mをサンプル濃度の個数として拡張することができる。

【0009】最初の濃度のサンプルである補正用帳票1が挿入されると、センサ部2およびA/D変換部3を経由して、多値量子化画像信号cが素子別平均値算出部8に送出される。素子別平均値算出部8は、挿入されたシェーディング補正用帳票1に対するA/D変換部3からの多値量子化画像信号cを数ライン分だけ取得し、素子別の平均値を算出して、これを格納する。次に、シェーディング補正制御部7は、オペレータに次のサンプル濃度に対する帳票の挿入を促す。このようにして、上記動作を全サンプル濃度に対して繰り返し行う。測定関数推定部10は、素子別平均値算出部8からの指定素子平均値fとサンプル濃度情報メモリ9に格納されているサンプル濃度情報gを受け取り、後述の方法により測定関数定義情報hを計算して出力する。次に、測定関数情報メモリ11は、測定関数推定部10からの測定関数定義情報hを格納する。格納されるデータは、多値量子化値をアドレスとしてその時の濃度値が格納される。標準関数情報メモリ12には、予めシステムで決められた本来の光電変換特性を定義する情報が、濃度情報をアドレスとしてその時の多値量子化値を格納している。従って、標準関数情報メモリ12は、測定関数情報メモリ11からの内容を参照アドレス1として受け取り、そのアドレスに格納されている値を補正用情報としてシェーディング補正用メモリ4の該当素子の部分に出力する。

【0010】図2は、図1における測定関数推定部の作用を示す特性曲線図である。図2を用いて、ある素子における測定関数の推定方法と、測定関数情報の算出方法を説明する。前述のように、測定関数推定部10は、入力された指定素子平均値fとサンプル濃度情報gの組合わせによる4つの点(X1, Y1)(X2, Y2)(X3, Y3)(X4, Y4)から測定関数を近似する。その近似の方法は既に多くの方法が存在するが、本発明ではこれらの方法のいずれでも実現可能である。ここで

5

は、隣接する2点間を結ぶ線分を求める方法を用いて説明する。すなわち、図2に示すように、点(X1, X2)と点(X2, Y2)を線分で結び、点(X2, Y2)と点(X3, Y3)を線分で結び、さらに点(X3, Y3)と点(X4, Y4)を線分で結び、なお、X1が0でない場合、およびY4が0でない場合には、それぞれ(X1, Y1) (X2, Y2)を結ぶ線分をXが0になるまで、また(X3, Y3) (X4, Y4)を結ぶ線分をYが0になるまで延長する。

【0011】 上述の方法により推定された関数において、Xを0から順次増加させた時のYのマトリクスの形に表現したものが、測定関数情報となる。なお、Xの増分幅を細かくすればするほど、補正の精度を向上させることができる。図2から明らかなように、Xの最大値はYが0となる値である。また、Yは、整数化して0から63の値とする。ただし、ある $S(X) = Y1$ となるXが複数存在することがあるが、その時にはY1の時のXの最大値と最小値の平均値を標準関数定義情報メモリ12のアドレスとなるXの値として存在するように、この値Xを求める必要がある。このように、装置制御部6からの入力により、複数のサンプル濃度値に対する多値量子化画像信号を取得して、複数の測定点情報から実際の特性を推定するので、実際の特性を高精度で推定できる。その結果、補正精度が高く、木目の細かいシェーディング補正を行うことができる。

【0012】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、サンプル濃度を数を増加させることにより測定関数の推定精度を向上させることができるので、より正確で、木目の細かいシェーディング補正値を決定することができる。また、その結果、高品質な画像の取得が可能である。また、オフセット濃度をサンプルとすることにより、運用時における光電変換部のアンプの調整が不要になるので、保守の手間を削減することができる。さらに、複数

6

の測定点から非線形な光電変換特性を表現するので、着目濃度領域のダイナミックレンジを拡大することが可能である。

【0013】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すシェーディング補正システムのブロック図である。

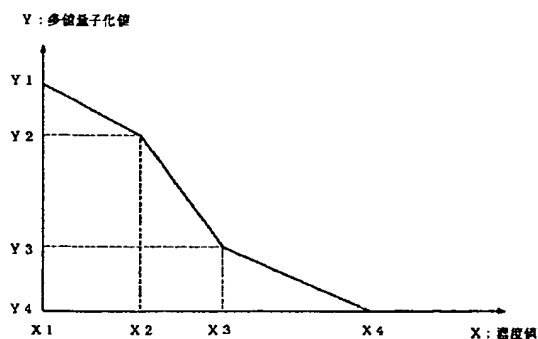
【図2】 図1における測定関数推定部の作用を示す特性曲線図である。

【図3】 従来のシェーディング補正の作用を示す特性曲線図である。

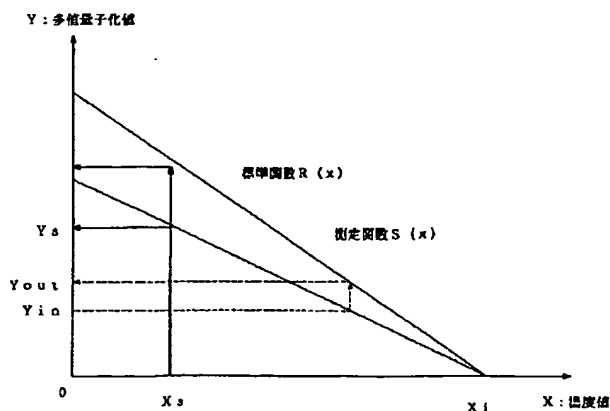
【符号の説明】

- 1 帳票
- 2 センサ部
- 3 A/D変換部
- 4 シェーディング補正用メモリ
- 5 画像メモリ
- 6 装置制御部
- 7 シェーディング補正制御部
- 8 素子別平均値算出部
- 9 サンプル濃度情報メモリ
- 10 測定関数推定部
- 11 測定関数情報メモリ
- 12 標準関数情報メモリ
- a 反射光
- b 画像信号
- c 多値量子化画像信号
- d シェーディング補正指示信号
- e サンプル濃度指定情報
- f 指定素子平均値
- g サンプル濃度情報
- i 参照アドレス
- j 補正値情報
- k シェーディング補正用メモリ消去信号

【図2】



【図3】



【図1】

